

15. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2018/2019

Runde 1 – Klassenstufe 8

Wichtiger Hinweis: Die Aufgabenblätter sind nach der Bearbeitungszeit mit abzugeben!

Bearbeitungszeit: 180 min

Hilfsmittel: Taschenrechner, Tafelwerk

Alle Lösungswege sind nachvollziehbar niederzuschreiben. Physikalische Ansätze müssen begründet werden. Die Zahlenwerte der Ergebnisse von Berechnungen sind sinnvoll zu runden.

Aufgabe 1: Wahr oder falsch

(5 Punkte)

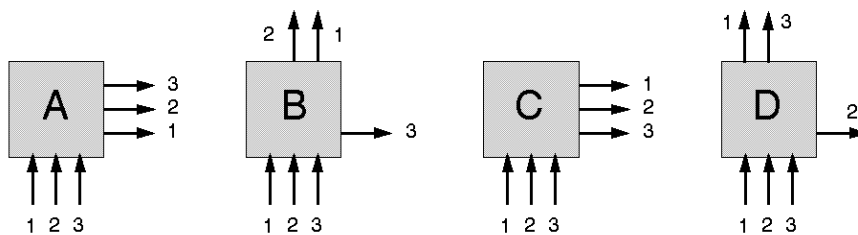
Kreuzen Sie bei jeder Aussage an, ob es sich um eine wahre oder falsche Aussage handelt.

| Aussage | wahr | falsch |
|---|------|--------|
| Alle Flüssigkeiten dehnen sich bei Erwärmung aus. | | |
| Sammellinsen sind in der Mitte dicker als am Rand. | | |
| Ein Indianer horcht an einer Schiene, weil die Schiene den Schall besser leitet als Luft. | | |
| Presst man einen Körper auf die Hälfte seines Volumens zusammen, so verdoppelt sich seine Dichte. | | |
| Trifft Licht senkrecht auf eine Glasfläche, so wird es gebrochen. | | |

Aufgabe 2: Black Box

(4 Punkte)

Die schwarzen Kisten („Black Box“) enthalten jeweils einen, zwei oder drei Spiegel. Wie muss man den oder die Spiegel in den Kisten anordnen, damit sich die dargestellten Strahlenverläufe ergeben? Beachten Sie die Nummerierung der Strahlen!

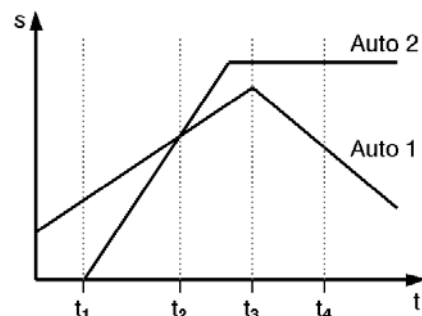


Aufgabe 3: Schnelle Autos

(6 Punkte)

Im Bild sehen Sie das s-t-Diagramm von zwei Autos. Entscheiden Sie, ob folgende Aussagen zutreffen oder nicht.

- Auto 1 fährt früher los
- Auto 1 hat zu Beginn einen Vorsprung
- Zum Zeitpunkt t_2 fährt Auto 1 schneller als Auto 2
- Zum Zeitpunkt t_2 wird Auto 1 überholt
- Zum Zeitpunkt t_4 steht Auto 2



Was können Sie über die Bewegung des Autos 1 zum Zeitpunkt t_4 aussagen?

15. Physikolympiade des Landes Sachsen-Anhalt 2018/2019

Runde 1 – Klassenstufe 8

Aufgabe 4: Seltsame Flüssigkeit

(6 Punkte)

Der Alchimist Ali Ben Muli hat eine geheimnisvolle Flasche. Leer wiegt sie 270 g, gefüllt mit Wasser wiegt sie 770 g. Aber gefüllt mit einer seltsamen Flüssigkeit wiegt sie 7035 g.

- Bestimmen Sie das Volumen der geheimnisvollen Flasche.
- Berechnen Sie die Dichte der seltsamen Flüssigkeit und geben Sie an, um welche Flüssigkeit es sich handelt.

Aufgabe 5: Herr Krause auf dem Weg zur Arbeit

(23 Punkte)

Herr Krause fährt morgens um 8:00 Uhr von Bommelsdorf in die 80 km entfernte Stadt Groß-Wachtel. Dabei fährt er mit durchschnittlich 50 km/h.

10 Minuten, nachdem er losgefahren ist, bemerkt seine Frau, dass er wichtige Unterlagen vergessen hat und fährt ihm mit durchschnittlich 80 km/h nach.

- Berechnen Sie, um welche Uhrzeit und in welcher Entfernung von Bommelsdorf aus gesehen sie ihn einholt. (6P)

Nachdem Frau Krause ihren Mann eingeholt und ihm seine Unterlagen übergeben hat, trinken beide noch gemeinsam einen Kaffee. 15 min nachdem seine Frau ihn eingeholt hat, fährt Herr Krause mit seiner bisherigen Durchschnittsgeschwindigkeit weiter zur Arbeit, während Frau Krause sich mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 75 km/h wieder auf den Heimweg macht.

- Ermitteln Sie rechnerisch, um welche Uhrzeit Herr Krause Groß-Wachtel und Frau Krause Bommelsdorf erreicht. (5P)
- Stellen Sie den gesamten bisher betrachteten Vorgang für Herrn und Frau Krause in einem gemeinsamen Weg-Zeit-Diagramm grafisch dar. (5P)

Leider wird Frau Krause auf dem Nachhauseweg doch aufgehalten, da sie einen Lkw überholen muss, der insgesamt 16 m lang ist. Dieser bewegt sich mit einer konstanten Geschwindigkeit von 70 km/h, während Frau Krause den Lkw mit konstant 76 km/h überholt. Dabei hält sie einen Sicherheitsabstand von jeweils 15 m vor und hinter dem Lkw ein; ihr Auto ist 4,5 m lang.

- Berechnen Sie die Überholzeit und den Überholweg.
Schätzen Sie die Gefährlichkeit des Überholmanövers ein. (7P)

Aufgabe 6: Maler Klecksel

(7 Punkte)

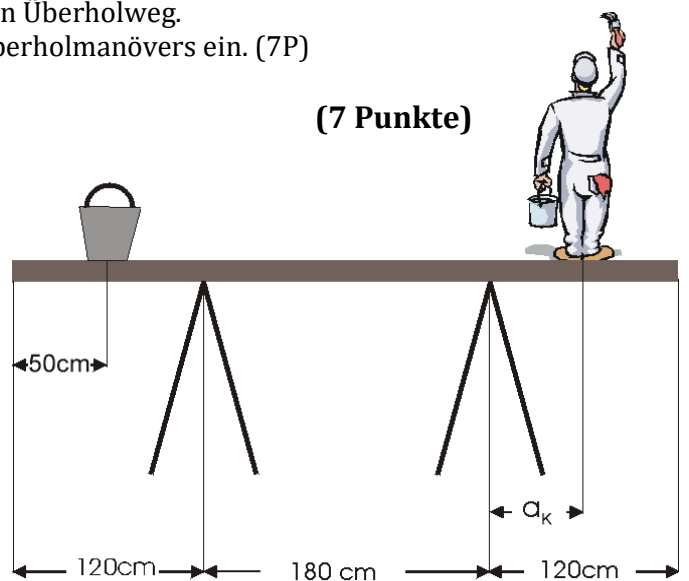
Quelle: leifiphysik.de

Ein Brett liegt auf zwei Stützen. Links steht ein schwerer Eimer mit der Gewichtskraft $F_E = 250 \text{ N}$, rechts steht Maler Klecksel mit der Gewichtskraft $F_K = 620 \text{ N}$.

Die geometrischen Größenangaben sind aus der Zeichnung zu entnehmen. Berechnen Sie, in welchem Abstand a_K rechts von der rechten Stütze sich Maler Klecksel höchstens aufhalten darf, damit er nicht abstürzt.

Betrachten Sie zwei Fälle:

- das Brett kann als masselos angesehen werden.
- die Gewichtskraft des homogenen Bretts beträgt $F_B = 210 \text{ N}$.



(Bild nicht maßstabsgerecht)